

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hideki SUNAGA et al.

Title: BRUSHLESS MOTOR

Appl. No.: 10/042,305

Filing Date: 01/11/2002

Examiner: Unassigned

Art Unit: 2834

Priority
Higher
11/02

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith are certified copies of said original foreign applications:

Japanese Patent Applications
No. 2001-008195 filed 16 January 2001 and
No. 2001-242627 filed 09 August 2001.

Respectfully submitted,

Date MAR 29 2002

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5414

Facsimile: (202) 672-5399

By

REG.
No. 40,446

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

POICALO2005(1)

Sunaga

10/042,305

RLS

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 1月16日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-008195

[ST.10/C]:

[JP2001-008195]

出 願 人

Applicant(s): カルソニックカンセイ株式会社

2002年 1月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2002-3002468

【書類名】 特許願

【整理番号】 CALS-314

【提出日】 平成13年 1月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 29/00

【発明の名称】 ブラシレスモータ

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカ
 ンセイ株式会社内

 【氏名】 須永 英樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカ
 ンセイ株式会社内

 【氏名】 大庭 毅

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカ
 ンセイ株式会社内

 【氏名】 川原井 広美

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカ
 ンセイ株式会社内

 【氏名】 山田 和則

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカ
 ンセイ株式会社内

 【氏名】 佐野 成人

【特許出願人】

 【識別番号】 000004765

【氏名又は名称】 カルソニックカンセイ株式会社

【代表者】 ▲高▼木 孝一

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010131

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブラシレスモータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステータ（２）の励磁コイル（７）に駆動電流が供給されることで、前記ステータ（２）に回転可能に支持されたロータ（３）が回転駆動されるブラシレスモータにおいて、

絶縁部材（３３）に配線用金属片（３４）が組み付けられて、供給電力からサージを除去するフィルタ回路が形成された第１の回路部（３１）と、

プリント配線基板（４０）に、前記フィルタ回路を通過した駆動電流の前記励磁コイル（７）に対する供給経路を所定期間に切り換えて前記ステータ（２）からの発生磁界を制御する制御回路が形成された第２の回路部（３２）と、

前記第１の回路部（３１）の配線用金属片（３４）と前記第２の回路部（３２）のプリント配線基板（４０）上の配線パターン（５０）との間に架設されて、前記フィルタ回路と前記制御回路とを電氣的に導通させると共に、前記プリント配線基板（４０）上の配線パターン（５０）の温度が所定温度以上となったときに、前記フィルタ回路と前記制御回路との電氣的導通状態を遮断するヒューズ部材（６０）とを備えることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項 2】 前記ヒューズ部材（６０）は弾性を有する導電材料よりなり、弾性変形した状態で、その一端側が前記配線用金属片（３４）に固着され、その他端側が所定温度で溶融する温度はんだ（７０）により前記配線パターン（５０）にはんだ付けされていることを特徴とする請求項 1 に記載のブラシレスモータ。

【請求項 3】 前記ヒューズ部材（６０）の他端側は、前記プリント配線基板（４０）に設けられた貫通孔（５１）に挿通された状態で、前記プリント配線基板（４０）の前記絶縁部材（３３）と対向する面とは逆側の面上に形成された配線パターン（５０）にはんだ付けされていることを特徴とする請求項 2 に記載のブラシレスモータ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車の空気調和装置等に使用されるブラシレスモータに関する。

【0002】

【従来の技術】

ブラシ等の整流機構が設けられていないブラシレスモータとしては、例えば、特開平 1 1 - 2 8 3 4 7 8 号公報にて開示されるようなブラシレスモータが提案されている。このブラシレスモータは、例えば自動車の空気調和装置等に使用されるものであり、ステータの励磁コイルに駆動電流が供給されることで、このステータに回転可能に支持されたロータが回転駆動されるようになっている。

【0003】

この種のブラシレスモータには、ロータの回転を駆動制御するための駆動制御回路が設けられており、この駆動制御回路によって、供給電力からサージが除去され、また、ステータの励磁コイルに供給する駆動電流の経路が切り換えられてステータからの発生磁界が制御されるようになっている。この駆動制御回路は、ステータが固定されるケース部材の内部に收容されたプリント配線基板に形成されるのが一般的である。

【0004】

駆動制御回路が形成されたプリント配線基板には、このプリント配線基板上の配線パターンが所定温度以上となったときに電氣的な導通状態を遮断するためのヒューズ部材が設けられている。具体的には、例えば特開平 1 1 - 2 8 3 4 7 8 号公報にて開示されるブラシレスモータでは、駆動制御回路が形成されたプリント配線基板に、図 9 (A) 及び図 9 (B) に模式的に示すようなヒューズ部材 1 0 0 が設けられている。

【0005】

このヒューズ部材 1 0 0 は、例えばリン青銅等の弾性を有する導電材料が折り曲げ加工されてなるものであり、その一端側に設けられたクリップ部 1 0 1 にてプリント配線基板 1 1 0 の端部を挟み込むことで、プリント配線基板 1 1 0 に取り付けられている。そして、このヒューズ部材 1 0 0 は、図 9 (A) に示すよう

に、その中途部を弾性変形させた状態で、その他端部が、所定温度で溶融する温度はんだ 1 2 1 によりプリント配線基板 1 1 0 上の配線パターンの第 1 端子 1 1 1 にはんだ付けされている。また、このヒューズ部材 1 0 0 の一端側の一部は、上記温度はんだよりも融点の高いはんだ 1 2 2 によりプリント配線基板 1 1 0 上の配線パターンの第 2 端子 1 1 2 にはんだ付けされている。

【 0 0 0 6 】

このようなヒューズ部材 1 0 0 が設けられたプリント配線基板 1 1 0 では、配線パターンの温度が所定温度以上になると、この熱によって第 1 端子 1 1 1 上の温度はんだ 1 2 1 が溶融することになる。そして、第 1 端子 1 1 1 上の温度はんだ 1 2 1 が溶融すると、図 9 (B) に示すように、この温度はんだ 1 2 1 により第 1 端子 1 1 1 にはんだ付けされていたヒューズ部材 1 0 0 の他端部が、当該ヒューズ部材 1 0 0 の弾性復帰力によって第 1 端子 1 1 1 から離間して、第 1 端子 1 1 1 と第 2 端子 1 1 2 との電氣的な導通状態が遮断されることになる。

【 0 0 0 7 】

ブラシレスモータにおいては、駆動制御回路が形成されたプリント配線基板 1 1 0 に以上のようなヒューズ部材 1 0 0 を設けて、配線パターンの温度が所定温度以上となったときに電氣的な導通状態を遮断することによって、駆動制御回路を構成する電気部品が過電流等の影響で破損する不都合が未然に回避されるようになされている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したヒューズ部材 1 0 0 は、プリント配線基板 1 1 0 上の配線パターンからの熱が伝達されることで熱劣化が生じて、温度はんだ 1 2 1 が溶融したときにも良好なバネ特性が得られず、電氣的な導通状態を適切に遮断できない場合があることがわかってきた。

【 0 0 0 9 】

また、ヒューズ部材 1 0 0 は、その一端側の一部が配線パターンの第 2 端子 1 1 2 にはんだ付けされることによって、プリント配線基板 1 1 0 に対する位置が固定されるようになっているが、何らかの要因で配線パターンの温度や周囲環境

の温度が非常に高くなった場合には、第 1 端子 1 1 1 上の温度はんだ 1 2 1 に加えて第 2 端子 1 1 2 上のはんだ 1 2 2 も溶融してしまい、ヒューズ部材 1 0 0 の位置が不安定になる場合があることが分かってきた。

【 0 0 1 0 】

このようにヒューズ部材 1 0 0 の位置が不安定になると、このヒューズ部材 1 0 0 が配線パターンその他の位置や駆動制御回路を構成する電気部品等に接触してこれらを電氣的に短絡させてしまう場合があり、このことが、ブラシレスモータの信頼性を低下させる要因となる。

【 0 0 1 1 】

更に、ヒューズ部材 1 0 0 は、その一端側に設けられたクリップ部 1 0 1 にてプリント配線基板 1 1 0 の端部を挟み込むようになっているので、設置位置が制限されることになり、プリント配線基板 1 1 0 のレイアウトによっては最適な位置に設けることができない場合がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、以上のような従来の実情に鑑みて創案されたものであって、ヒューズ部材を適切に機能させて、信頼性の低下等を招くことなく電気部品の破損等を有効に防止することができるブラシレスモータを提供することを目的としている。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、ステータの励磁コイルに駆動電流が供給されることで、前記ステータに回転可能に支持されたロータが回転駆動されるブラシレスモータにおいて、絶縁部材に配線用金属片が組み付けられて、供給電力からサージを除去するフィルタ回路が形成された第 1 の回路部と、プリント配線基板に、前記フィルタ回路を通過した駆動電流の前記励磁コイルに対する供給経路を所定期間に切り換えて前記ステータからの発生磁界を制御する制御回路が形成された第 2 の回路部と、前記第 1 の回路部の配線用金属片と前記第 2 の回路部のプリント配線基板上の配線パターンとの間に架設されて、前記フィルタ回路と前記制御回路とを電氣的に導通させると共に、前記プリント配線基板上の配線パターンの温

度が所定温度以上となったときに、前記フィルタ回路と前記制御回路との電氣的導通状態を遮断するヒューズ部材とを備えることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

この請求項 1 に記載のブラシレスモータでは、第 1 の回路部のフィルタ回路によって供給電力からサージが除去され、このフィルタ回路を通過した駆動電流がヒューズ部材を介して、第 2 の回路部の制御回路に供給される。そして、この制御回路により駆動電流の励磁コイルに対する供給経路が所定期間に切り換えられることによって、ステータからの発生磁界が制御され、このステータに回転可能に支持されたロータの回転が制御されることになる。このとき、プリント配線基板上の配線パターンに過電流が流れたり、基板温度が異常に上昇したりして、配線パターンの温度が所定温度以上となった場合には、ヒューズ部材によってフィルタ回路と制御回路の電氣的導通状態が遮断される。これにより、フィルタ回路や制御回路を構成する電気部品の破損が未然に防止されることになる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のブラシレスモータにおいて、前記ヒューズ部材が弾性を有する導電材料よりなり、弾性変形した状態で、その一端側が前記配線用金属片に固着され、その他端側が所定温度で溶融する温度はんだにより前記配線パターンにはんだ付けされていることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

この請求項 2 に記載のブラシレスモータでは、プリント配線基板上の配線パターンの温度が所定温度以上となった場合には、ヒューズ部材の他端側を配線パターンにはんだ付けしている温度はんだが溶融し、ヒューズ部材の他端側が、当該ヒューズ部材の弾性復帰力によって配線パターンから離間して、フィルタ回路と制御回路の電氣的導通状態が遮断されることになる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のブラシレスモータにおいて、前記ヒューズ部材の他端側が、前記プリント配線基板に設けられた貫通孔に挿通された状態で、前記プリント配線基板の前記絶縁部材と対向する面とは逆側の面上に形成された配線パターンにはんだ付けされていることを特徴とするもので

ある。

【 0 0 1 8 】

この請求項 3 に記載のブラシレスモータでは、プリント配線基板上の配線パターンの温度が所定温度以上となった場合には、ヒューズ部材の他端側をプリント配線基板の絶縁部材と対向する面とは逆側の面上に形成された配線パターンにはんだ付けしている温度はんだが溶融し、ヒューズ部材の他端側が、当該ヒューズ部材の弾性復帰力によって、プリント配線基板に設けられた貫通孔から抜き出されて配線パターンから離間し、フィルタ回路と制御回路の電氣的導通状態が遮断されることになる。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載のブラシレスモータでは、プリント配線基板上の配線パターンに過電流が流れたり基板温度が異常に上昇したりして、配線パターンの温度が所定温度以上となった場合に、第 1 の回路部の配線用金属片と第 2 の回路部のプリント配線基板上の配線パターンとの間に架設されたヒューズ部材によってフィルタ回路と制御回路との電氣的導通状態を遮断するようにしているので、過電流等に起因する電気部品の破損を未然に防止することができる。

【 0 0 2 0 】

また、このブラシレスモータでは、ヒューズ部材が第 1 の回路部の配線用金属片と第 2 の回路部のプリント配線基板上の配線パターンとの間に架設されているので、このヒューズ部材に熱が伝達されたときに、このヒューズ部材の熱をプリント配線基板上の配線パターンよりも放熱効果の高い配線用金属片に放熱することができる。したがって、このブラシレスモータによれば、ヒューズ部材の熱による劣化を抑制してその機能を有効に発揮させ、電気部品の破損につながる過電流や温度上昇が生じた場合に、フィルタ回路と制御回路との電氣的導通状態を確実に遮断することができる。

【 0 0 2 1 】

また、このブラシレスモータでは、ヒューズ部材を比較的自由な位置に設けることができるので、このヒューズ部材を例えば発熱量が特に大きい電気部品の近

傍に配置することが可能であり、ヒューズ部材にその機能を効率的に発揮させることができる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 2 に記載のブラシレスモータでは、ヒューズ部材の一端側が配線用金属片に固着されているので、配線パターンの温度や周囲環境の温度が非常に高くなった場合であっても、第 1 の回路部に対するヒューズ部材の位置を安定的に維持することができる。したがって、このブラシレスモータによれば、ヒューズ部材の位置が不安定になって配線パターンや電気部品等に接触し、これらを電氣的に短絡させてしまうといった不都合を未然に防止することができる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 3 に記載のブラシレスモータでは、ヒューズ部材の他端側が、プリント配線基板に設けられた貫通孔に挿通された状態で、プリント配線基板の絶縁部材と対向する面とは逆側の面上に形成された配線パターンにはんだ付けされ、配線パターンの温度が所定温度以上となった場合に、ヒューズ部材の他端側がプリント配線基板に設けられた貫通孔から抜き出されて配線パターンから離間するようになされているので、溶融した温度はんだがその粘性によってヒューズ部材の他端部と配線パターンとの間に残存する、所謂はんだつららを生じさせることなく、フィルタ回路と制御回路との電氣的導通状態を確実に遮断することができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

本発明を適用したブラシレスモータの一例を図 1 に示す。この図 1 に示すブラシレスモータ 1 は、例えば、自動車用空気調和装置のプロアユニットに使用されるものであって、回路保護ケース 2 0 にステータ 2 が固定され、このステータ 2 にロータ 3 が回転可能に支持された構造となっている。

【 0 0 2 6 】

ステータ 2 は、回路保護ケース 2 0 に取り付けられたハウジング 4 と、このハ

ハウジング 4 の外周側に固定されたコア 5 と、このコア 5 に組み付けられた上下一対の電気絶縁体 6 a, 6 b と、これらの電気絶縁体 6 a, 6 b を介してコア 5 に巻回された複数の励磁コイル 7 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

ハウジング 4 は、例えばアルミニウム等が略円柱状に成形されてなり、その下端部には、外周側に突出するフランジ部 4 a が設けられている。ハウジング 4 は、この下端部に設けられたフランジ部 4 a が、防振ゴム 8 を介在させて、合成樹脂製の回路保護ケース 2 0 にビス止めされることで、回路保護ケース 2 0 に固定されている。

【 0 0 2 8 】

コア 5 は、金属薄板が積層されてなるものであり、ハウジング 4 の外周側に固着されている。そして、このコア 5 に、上下一対の電気絶縁体 6 a, 6 b を介して、例えば 3 つの励磁コイル 7 が巻回されている。これら 3 つの励磁コイル 7 は、回路保護ケース 2 0 内に設けられた駆動制御回路 3 0 から駆動電流が供給されることで、ステータ 2 に磁界を発生させる。

【 0 0 2 9 】

ロータ 3 は、上下一対の軸受け部 9 a, 9 b を介してハウジング 4 に回転可能に支持されたモータシャフト 1 0 と、このモータシャフト 1 0 の先端側に固定されたヨーク 1 1 と、ヨーク 1 1 の内周側に貼着された複数の永久磁石 1 2 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

モータシャフト 1 0 は、上下一対の軸受け部 9 a, 9 b を介してハウジング 4 に回転可能に支持され、上方に突出する先端部には、例えば送風用のシロッコファンが取り付けられるようになっている。また、モータシャフト 1 0 の基端側は回路保護ケース 3 0 の内部に挿通されて、その端部に、ロータ 3 の回転位置を検出するためのセンサマグネット 1 3 が取り付けられている。このセンサマグネット 1 3 は、ヨーク 1 1 の内周側に貼着された複数の永久磁石 1 2 に対応した複数の着磁領域を有しており、各着磁領域が、その領域に対応する永久磁石 1 2 と同極に着磁されている。

【 0 0 3 1 】

ヨーク 1 1 は、金属材料がすり鉢状に成形されてなるものであり、その先端部がモータシャフト 1 0 の先端側に固定されて、コア 5 の外周側を覆っている。このヨーク 1 1 の内周側に、ステータ 2 からの磁界との相互作用によりロータ 3 に回転力を生じさせるための、例えば 4 つの永久磁石 1 2 が、コア 5 の外周側と僅かな隙間を存して対向するように、略等間隔に配設されている。

【 0 0 3 2 】

回路保護ケース 2 0 は、上下一対のアップパーケース 2 1 及びロアケース 2 2 が組み合わされてなるものであり、その内部には、ロータ 3 の回転を駆動制御するための駆動制御回路 3 0 が収納されている。この駆動制御回路 3 0 は、供給電力からサージを除去するフィルタ回路が形成された第 1 の回路部 3 1 と、この第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路を通過した駆動電流の励磁コイル 7 に対する供給経路を所定期間に切り換えてステータ 5 からの発生磁界を制御する制御回路が形成された第 2 の回路部 3 2 とからなっている。

【 0 0 3 3 】

第 1 の回路部 3 1 は、図 1 乃至図 3 に示すように、回路保護ケース 2 0 の内部に固定された絶縁部材である合成樹脂製のインナーケース 3 3 を備えている。なお、図 2 は、駆動制御回路 3 0 の全体を上面側から見た様子を示す平面図であり、図 3 は、駆動制御回路 3 0 の全体を下面側から見た様子を示す平面図である。

【 0 0 3 4 】

インナーケース 3 3 には、金属板が打ち抜き加工されてなる複数の配線用金属片 3 4 がインサート成形によって組み付けられて配線パターンとされていると共に、所定の箇所に電解コンデンサ 3 5 やコモンモードチョークコイル 3 6、バリスタ 3 7 等の電気部品が取り付けられ、配線パターンに接続されている。そして、これらインナーケース 3 3 に取り付けられた複数の配線用金属片 3 4 や電気部品によりフィルタ回路が構成されている。

【 0 0 3 5 】

このフィルタ回路が形成されたインナーケース 3 3 は、アップパーケース 2 1 の頂壁に垂設された取付ボス部にビス固定されて、回路保護ケース 2 0 内の所定の

位置に配置されている。

【 0 0 3 6 】

一方、第 2 の回路部 3 2 は、インナーケース 3 3 の上方に位置して回路保護ケース 2 0 の内部に固定されたプリント配線基板 4 0 を備えている。

【 0 0 3 7 】

プリント配線基板 4 0 には、図 4 に示すように、所定の配線パターン 5 0 がパターンニング形成されている。そして、この配線パターン 5 0 がパターンニング形成されたプリント配線基板 4 0 の所定の箇所に、第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路を通過してステータ 5 の励磁コイル 7 に供給される駆動電流の方向を切り換えるスイッチング素子 4 1 や、このスイッチング素子 4 1 の切り換えタイミングを制御する制御 IC 4 2、センサマグネット 1 3 と協働してロータ 3 の回転位置を検出するホール素子 4 3、電解コンデンサ 4 4 等の電気部品が実装されて、制御回路が構成されている。

【 0 0 3 8 】

ここで、第 2 の回路部 3 2 の制御回路を構成する電気部品のうちで特に発熱量の多いスイッチング素子 4 1 は、スプリング部材 4 5 により押圧され、その熱を回路保護ケース 2 0 の外部に放熱するためのヒートシンク 4 6 に圧接された状態で、プリント配線基板 4 0 に実装されている。なお、図 4 は、電気部品が実装される前の状態のプリント配線基板 4 0 をインナーケース 3 3 と対向する面 3 3 a 側から見た様子を示す平面図である。

【 0 0 3 9 】

第 2 の回路部 3 2 の制御回路が形成されたプリント配線基板 4 0 は、第 1 の回路部 3 1 のインナーケース 3 3 の上方に配設され、このインナーケース 3 3 を介してアップパーケース 2 1 に固定されている。そして、第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路と第 2 の回路部 3 2 の制御回路とは、詳細を後述するように、インナーケース 3 3 に組み付けられた配線用金属片 3 4 の所定の位置と、プリント配線基板 4 0 上の配線パターンの所定の位置との間に架設されたヒューズ部材によって、電氣的に導通されている。すなわち、駆動制御回路 3 0 を構成する第 1 の回路部 3 1 と第 2 の回路部 3 2 とは、ヒューズ部材を介して電氣的に導通された状態で

、回路保護ケース 2 0 内において空間的に分離され、立体的に配設されている。

【 0 0 4 0 】

また、第 2 の回路部 3 2 の制御回路は、インナーケース 3 3 に配線用金属片 3 4 と共に組み付けられた接続用バスバー 4 7 及びアッパーケース 2 1 を貫通して立設されたターミナルピン 4 8 を介してステータ 2 の励磁コイル 7 に電氣的に接続されている。これにより、駆動制御回路 3 0 からの駆動電流に応じた磁界がステータ 2 から発生し、ロータ 3 の回転が駆動制御されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

本発明を適用したブラシレスモータ 1 では、以上のように、駆動制御回路 3 0 がフィルタ回路を有する第 1 の回路部 3 1 と制御回路を有する第 2 の回路部 3 2 とに分離され、これら第 1 の回路部 3 1 と第 2 の回路部 3 2 とが回路保護ケース 2 0 内において立体的に配設されている。したがって、駆動制御回路 3 0 をコンパクトなものとなってブラシレスモータ 1 全体の小型化が実現されると共に、フィルタ回路と制御回路とが空間的に分離されることで、これらフィルタ回路と制御回路との間における熱や電磁波の相互干渉が有効に抑制されることになる。

【 0 0 4 2 】

ところで、第 1 の回路部 3 1 の複数の配線用金属片 3 4 は、図 5 に示すように、単一の金属板材が打ち抜き加工されることで一体に形成されて、インナーケース 3 3 に組み付けられた後に、図 5 中斜線で示す箇所が分断されることで互いに分離するようになっている。また、これら複数の配線用金属片 3 4 と共にインナーケース 3 3 に組み付けられる接続用バスバー 4 7 も、複数の配線用金属片 3 4 と一体に打ち抜き形成されて、インナーケース 3 3 に組み付けられた後に、図 5 中斜線で示す箇所が分断されることでこれら配線用金属片 3 4 と分離されるようになっている。なお、図 5 は、単一の金属板材を打ち抜き加工することで形成され、インナーケース 3 3 に組み付けられる前の状態の配線用金属片 3 4 及び接続用バスバー 4 7 を示す平面図である。

【 0 0 4 3 】

配線用金属片 3 4 には、コネクタによって電氣的に接続されるコネクタ端子として、車載電源から電力を受電するプラス端子 4 9 a と、車体と電氣的に接続さ

れるアース端子 4 9 b と、外部制御信号を受信する信号端子 4 9 c とが接合されている。これらプラス端子 4 9 a、アース端子 4 9 b、信号端子 4 9 c は、配線用金属片 3 4 がインナーケース 3 3 に組み付けられたときに、その先端側がインナーケース 3 3 の側面から突出するように、配線用金属片 3 4 の端部に溶接等によって固着されている。

【 0 0 4 4 】

また、配線用金属片 3 4 は、図 6 に示すように、インナーケース 3 3 に組み付けられて回路保護ケース 2 0 の内部に取り付けられたときに、プリント配線基板 4 0 に実装された制御 IC 4 2 の直下に位置する部分が幅広に形成されており、この幅広に形成された部分が、制御 IC 4 2 を覆ってこの制御 IC 4 2 に外乱ノイズが混入することを防止するためのシールド部 3 4 a とされている。

【 0 0 4 5 】

ブラシレスモータ 1 では、このように配線用金属片 3 4 の制御 IC 4 2 と重なる部分にシールド部 3 4 a を設け、外乱ノイズが制御 IC 4 2 に混入することを防止するようにしているので、外乱ノイズに起因する制御 IC 4 2 の誤作動を有効に抑制して、適切に動作することができる。また、このブラシレスモータ 1 では、配線用金属片 3 4 の一部に制御 IC 4 2 をシールドする機能を持たせるようにしているので、例えば、ロアケース 2 2 の内面側にシールド板を設置するといったように、制御 IC 4 2 をシールドするための別部材を特に設ける必要がないので、部品点数を削減して、コストの低減を図ることができる。

【 0 0 4 6 】

また、配線用金属片 3 4 には、図 6 に示すように、インナーケース 3 3 に組み付けられて回路保護ケース 2 0 内に取り付けられたときに、プリント配線基板 4 0 に実装されたスイッチング素子 4 1 の一部と近接する位置に、ヒューズ部材の一端部が固着されるヒューズ固着部 3 4 b が設けられている。

【 0 0 4 7 】

ヒューズ部材 6 0 は、リン青銅等の弾性を有する導電材料が所定の形状に折り曲げ加工されてなるものであり、図 7 (A) 及び図 7 (B) に模式的に示すように、その一端部 6 0 a が、配線用金属片 3 4 のスイッチング素子 4 1 に近接する

位置に設けられたヒューズ固着部 3 4 b に、溶接等によって固着されている。また、ヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b は、図 7 (A) に示すように、所定温度で溶融する温度はんだ 7 0 によりプリント配線基板 4 0 上の配線パターン 5 0 に設けられた端子部にはんだ付けされている。このとき、ヒューズ部材 6 0 の中途部 6 0 c は弾性変形した状態となっており、ヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b は、このヒューズ部材 6 0 の弾性復帰力に抗して配線パターン 5 0 の端子部にはんだ付けされている。

【 0 0 4 8 】

ブラシレスモータ 1 では、以上のように、ヒューズ部材 6 0 の一端部 6 0 a が配線用金属片 3 4 のヒューズ固着部 3 4 b に固着され、ヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b が温度はんだ 7 0 により配線パターン 5 0 の端子部にはんだ付けされることで、第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路と、第 2 の回路部 3 2 の制御回路との電氣的導通が図られるようになっている。すなわち、このブラシレスモータ 1 において、ヒューズ部材 6 0 は、回路保護ケース 2 0 内に立体的に配設された第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路と第 2 の回路部 3 2 の制御回路とを電氣的に接続して、駆動制御回路 3 0 を動作させる機能を有している。

【 0 0 4 9 】

このようなヒューズ部材 6 0 が設けられた駆動制御回路 3 0 では、プリント配線基板 4 0 上の配線パターン 5 0 に過電流が流れたり、ヒューズ部材 6 0 の近傍の周囲温度が異常に高まったりして配線パターン 5 0 の端子部の温度が所定温度以上になると、この熱によって配線パターン 5 0 の端子部上の温度はんだ 7 0 が溶融することになる。特に、ヒューズ部材 6 0 は、発熱量の多いスイッチング素子 4 1 の近傍に設置されており、何らかの要因でスイッチング素子 4 1 が異常に加熱されてプリント配線基板 4 0 の温度が異常に上昇した場合には、その熱を受けて配線パターン 5 0 の端子部上の温度はんだ 7 0 が溶融することになる。

【 0 0 5 0 】

そして、配線パターン 5 0 の端子部上の温度はんだ 7 0 が溶融すると、図 7 (B) に示すように、この温度はんだ 7 0 により配線パターン 5 0 の端子部にはんだ付けされていたヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b が、当該ヒューズ部材 6 0 の

弾性復帰力によって配線パターン 5 0 の端子部から離間して、配線用金属片 3 4 のヒューズ固着部 3 4 b と配線パターン 5 0 の端子部との電氣的な導通状態、すなわち、第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路と第 2 の回路部 3 2 の制御回路との電氣的な導通状態が遮断されることになる。

【 0 0 5 1 】

ブラシレスモータ 1 においては、以上のように、プリント配線基板 4 0 上の配線パターン 5 0 に過電流が流れたり、配線基板 4 0 の温度が異常に上昇したりして、配線パターン 5 0 の端子部の温度が所定温度以上となった場合に、ヒューズ部材 6 0 の作用によって、第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路と第 2 の回路部の制御回路との電氣的な導通状態が遮断され、駆動制御回路 3 0 の動作が停止するようになっているので、過電流等に起因して駆動制御回路 3 0 を構成する各電気部品が破損するといった不都合を未然に防止することができる。

【 0 0 5 2 】

また、このブラシレスモータ 1 においては、ヒューズ部材 6 0 の一端部 6 0 a が、金属板材が打ち抜き加工されてなる配線用金属片 3 4 に固着されているので、ヒューズ部材 6 0 にプリント配線基板 4 0 からの熱や当該ヒューズ部材 6 0 の周囲環境からの熱が伝達された場合であっても、この熱を配線用金属片 3 4 に効果的に放熱することができる。

【 0 0 5 3 】

すなわち、例えばヒューズ部材をプリント配線基板上に設け、その両端部を配線パターンの異なる端子部にそれぞれ接続させた場合には、銅箔よりなる配線パターンにヒューズ部材の熱を効果的に放熱することは困難である。これに対して、本発明を適用したブラシレスモータ 1 が備えるヒューズ部材 6 0 は、その一端部 6 0 a が、配線パターン 5 0 に比べて放熱性が良好な配線用金属片 3 4 に固着されるようになっているので、伝達された熱をこの配線用金属片 3 4 に効果的に放熱して、例えばバネ特性の劣化等の熱に起因する特性劣化を有効に抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

したがって、このブラシレスモータ 1 では、ヒューズ部材 6 0 を適切に機能さ

せて、駆動制御回路 3 0 を構成する電気部品の破損につながる過電流や温度上昇が生じた場合に、駆動制御回路 3 0 の動作を確実に停止させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、このブラシレスモータ 1 においては、ヒューズ部材 6 0 の一端部 6 0 a が溶接等によって配線用金属片 3 4 に固着されているので、配線パターン 5 0 の温度や周囲環境の温度が非常に高くなってヒューズ部材 6 0 が加熱された場合であっても、ヒューズ部材 6 0 の一端部 6 0 a が配線用金属片 3 4 から外れることがない。

【 0 0 5 6 】

すなわち、例えばヒューズ部材をプリント配線基板上に設け、その両端部を配線パターンの異なる端子部にそれぞれはんだ付けによって接続させた場合には、ヒューズ部材が加熱された場合にその熱によってヒューズ部材の両端部が端子部から外れ、ヒューズ部材の位置が不安定になって配線パターンの他の部分や電気部品等に接触し、これらを電氣的に短絡させてしまう場合がある。これに対して、本発明を適用したブラシレスモータ 1 が備えるヒューズ部材 6 0 は、その一端部 6 0 a が溶接等によって配線用金属片 3 4 に固着されているので、当該ヒューズ部材 6 0 が加熱された場合であっても、その位置を安定的に維持することができる。以上のような不都合を未然に防止することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、以上は、ヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b を、プリント配線基板 4 0 のインナーケース 3 3 と対向する面 4 0 a 上に形成された配線パターン 5 0 の端子部にはんだ付けするようにした例について説明したが、図 8 (A) 及び図 8 (B) に示すように、プリント配線基板 4 0 に厚み方向に貫通する貫通孔 5 1 を穿設し、ヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b をこの貫通孔 5 1 に挿通させて、プリント配線基板 4 0 のインナーケース 3 3 と対向する面 4 0 a とは逆側の面 4 0 b 上に形成された配線パターン 5 0 の端子部にはんだ付けするようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

この例では、図 8 (A) に示すように、配線パターン 5 0 の端子部にヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b がはんだ付けされた状態で、配線パターン 5 0 の端子部

の温度が所定温度以上になって配線パターン 5 0 の端子部上の温度はんだ 7 0 が溶融すると、図 8 (B) に示すように、プリント配線基板 4 0 のインナーケース 3 3 と対向する面 4 0 a とは逆側の面 4 0 b 上に形成された配線パターン 5 0 の端子部にはんだ付けされていたヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b が、当該ヒューズ部材 6 0 の弾性復帰力によって、プリント配線基板 4 0 に穿設された貫通孔 5 1 から抜き出されて配線パターン 5 0 の端子部から離間することになる。そして、ヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b がプリント配線基板 4 0 に穿設された貫通孔 5 1 から抜き出される過程で、このヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b に付着した温度はんだ 7 0 が確実に分離されることになる。

【 0 0 5 9 】

したがって、この例では、溶融した温度はんだ 7 0 がその粘性によってヒューズ部材 6 0 の他端部 6 0 b と配線パターン 5 0 の端子部との間に残存する、所謂はんだつららを生じさせることなく、第 1 の回路部 3 1 のフィルタ回路と第 2 の回路部 3 2 の制御回路との電氣的導通状態を確実に遮断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したブラシレスモータの一例を示す断面図である。

【図 2】

上記ブラシレスモータが備える駆動制御回路の全体を上面側から見た様子を示す平面図である。

【図 3】

上記ブラシレスモータが備える駆動制御回路の全体を下面側から見た様子を示す平面図である。

【図 4】

上記ブラシレスモータのフィルタ回路が形成されるプリント配線基板を示す平面図である。

【図 5】

インナーケースに組み付けられる前の状態の配線用金属片及び接続用バスバーを示す平面図である。

【図 6】

上記配線用金属片とプリント配線基板との位置関係を説明するための図である。

【図 7】

上記ブラシレスモータが備えるヒューズ部材の近傍を拡大して示す断面図であり、（A）はヒューズ部材の他端部が温度はんだによって配線パターンの端子部にはんだ付けされている様子を示し、（B）は温度はんだが溶解してヒューズ部材の他端部が配線パターンの端子部から離間した様子を示している。

【図 8】

上記ヒューズ部材の他の例を拡大して示す断面図であり、（A）はヒューズ部材の他端部が温度はんだによって配線パターンの端子部にはんだ付けされている様子を示し、（B）は温度はんだが溶解してヒューズ部材の他端部が配線パターンの端子部から離間した様子を示している。

【図 9】

従来のブラシレスモータが備えるヒューズ部材の近傍を拡大して示す断面図であり、（A）はヒューズ部材の他端部が温度はんだによって配線パターンの第 2 端子にはんだ付けされている様子を示し、（B）は温度はんだが溶解してヒューズ部材の他端部が配線パターンの第 2 端子から離間した様子を示している。

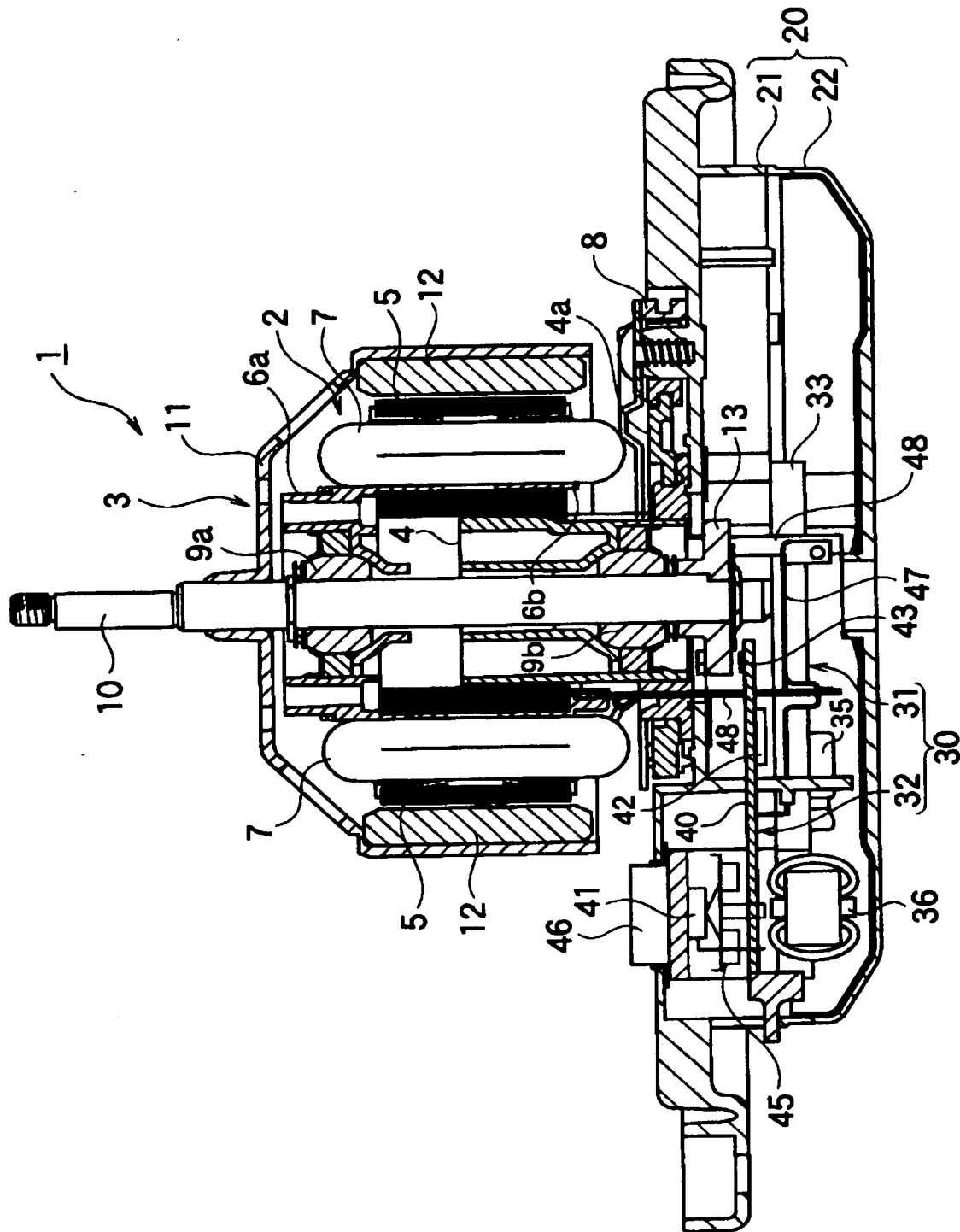
【符号の説明】

- 1 ブラシレスモータ
- 2 ステータ
- 3 ロータ
- 7 励磁コイル
- 3 0 駆動制御回路
- 3 1 第 1 の回路部
- 3 2 第 2 の回路部
- 3 3 インナーケース
- 3 4 配線用金属片
- 4 0 プリント配線基板

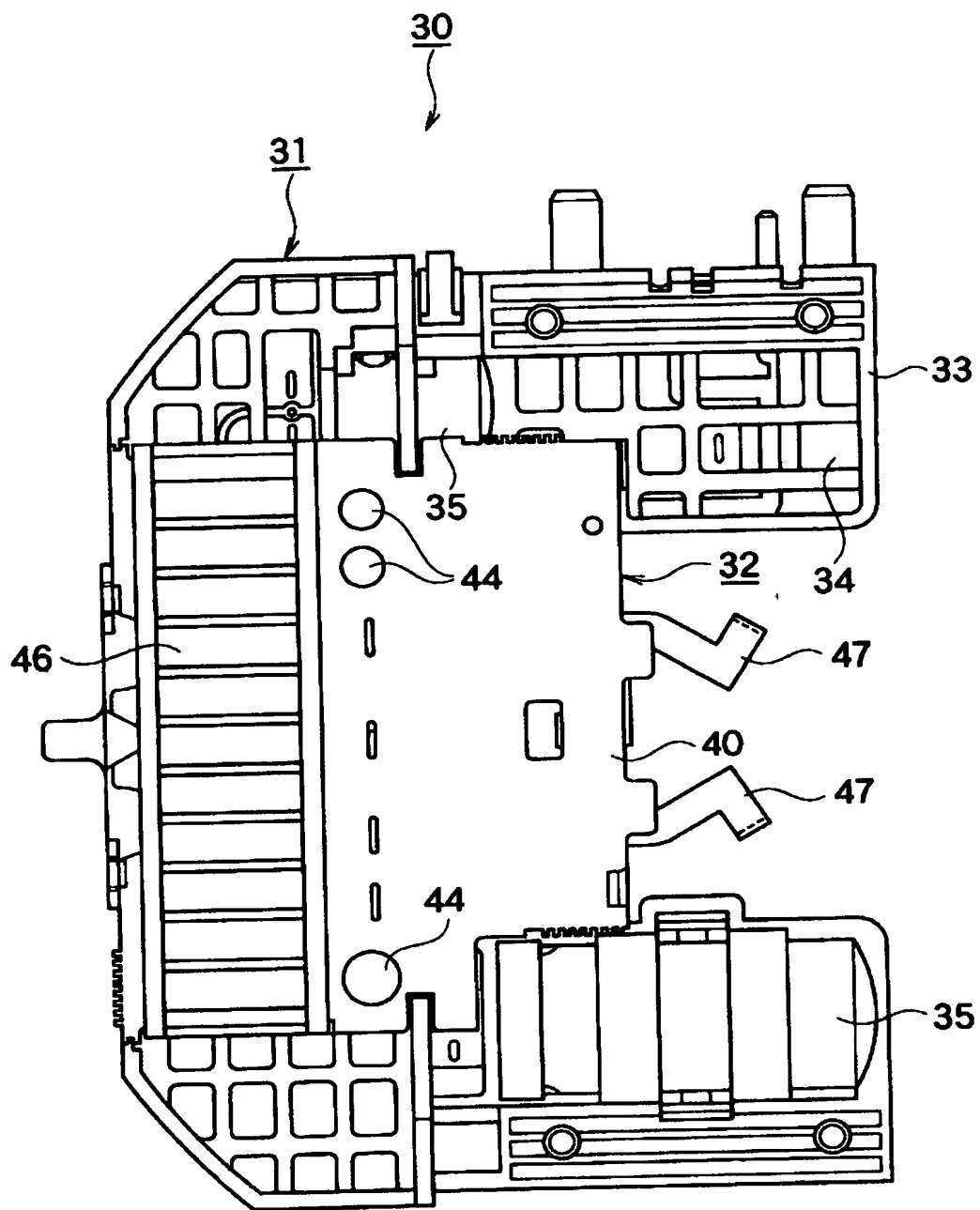
- 5 0 配線パターン
- 6 0 ヒューズ部材
- 7 0 温度はんだ

【書類名】 図面

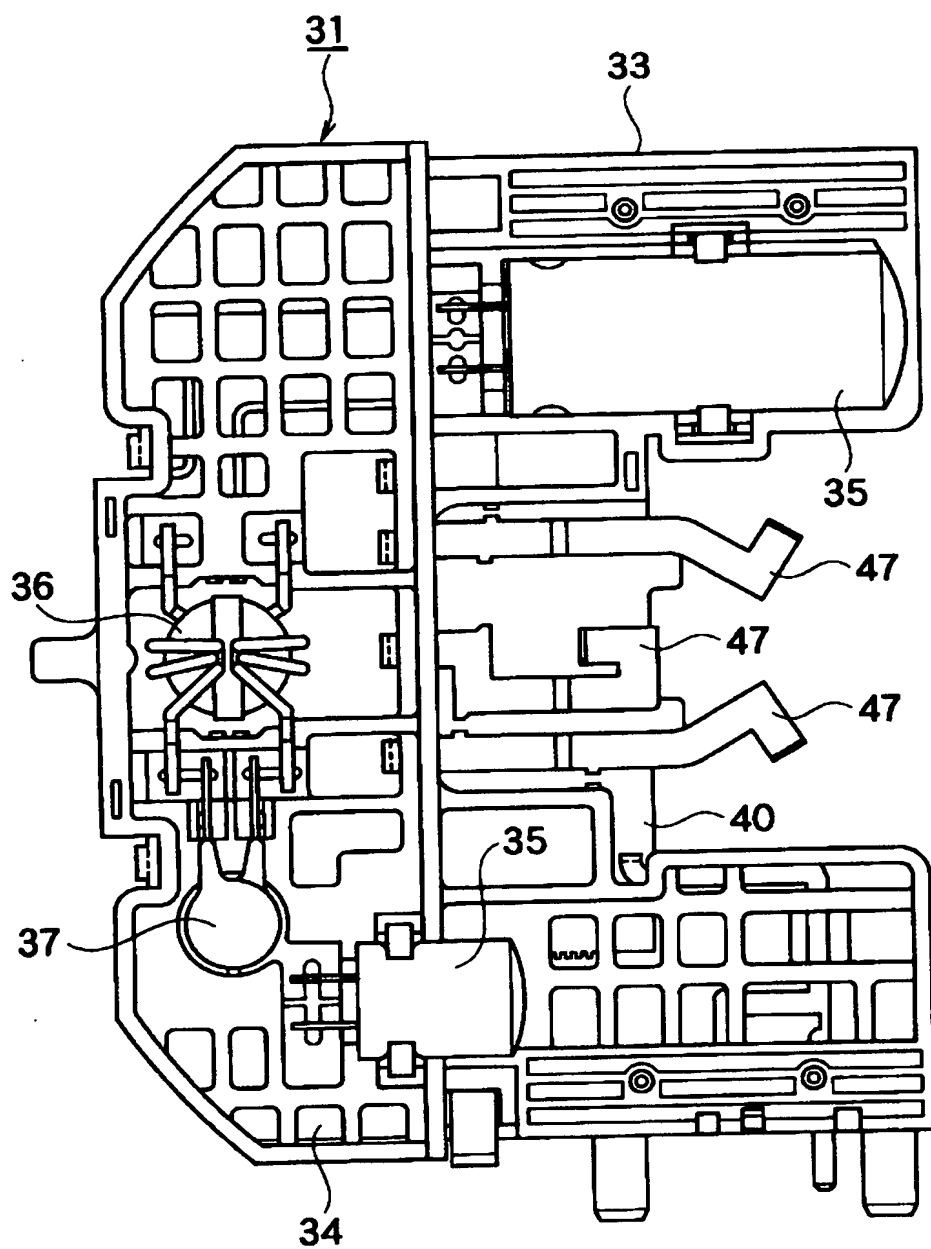
【図 1】



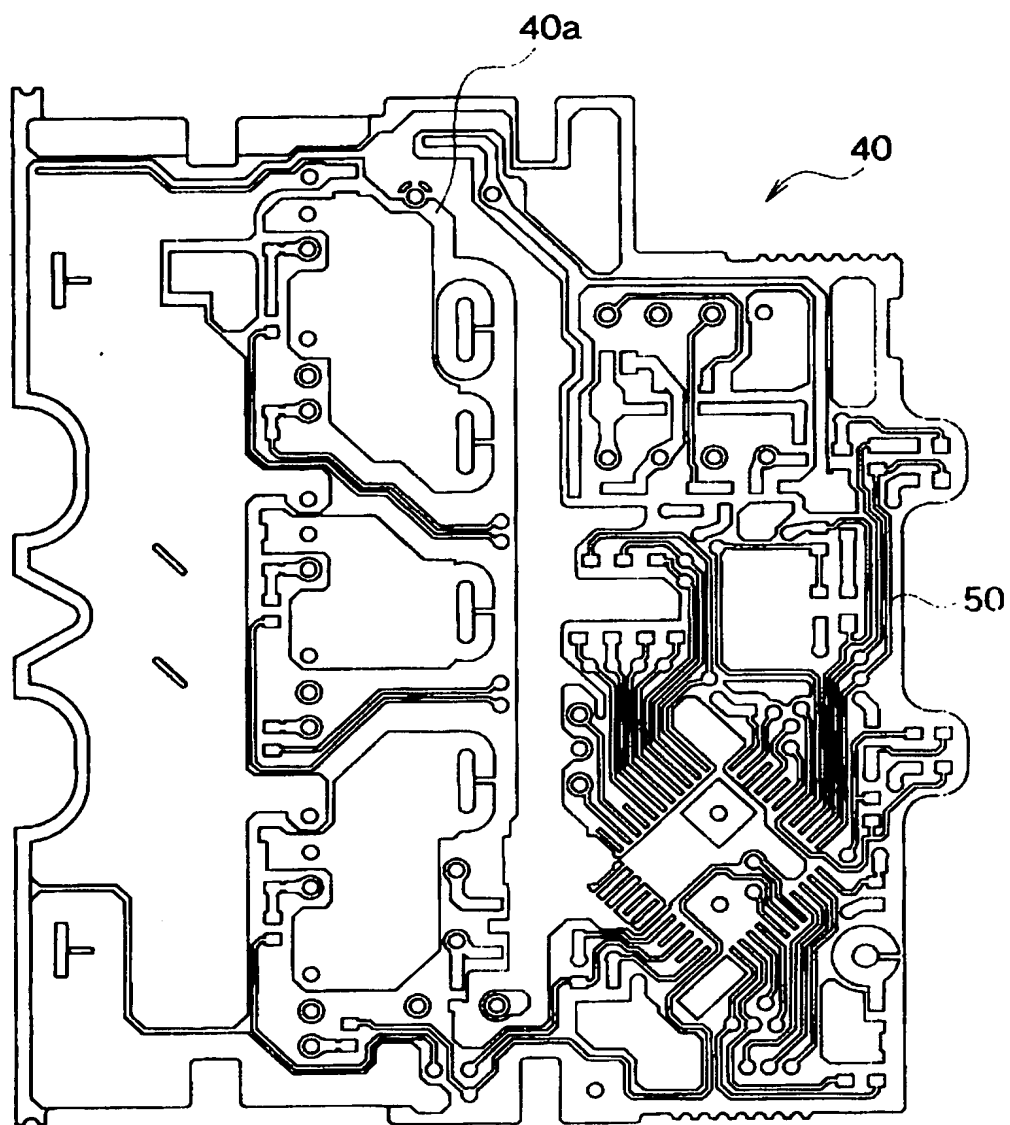
【図 2】



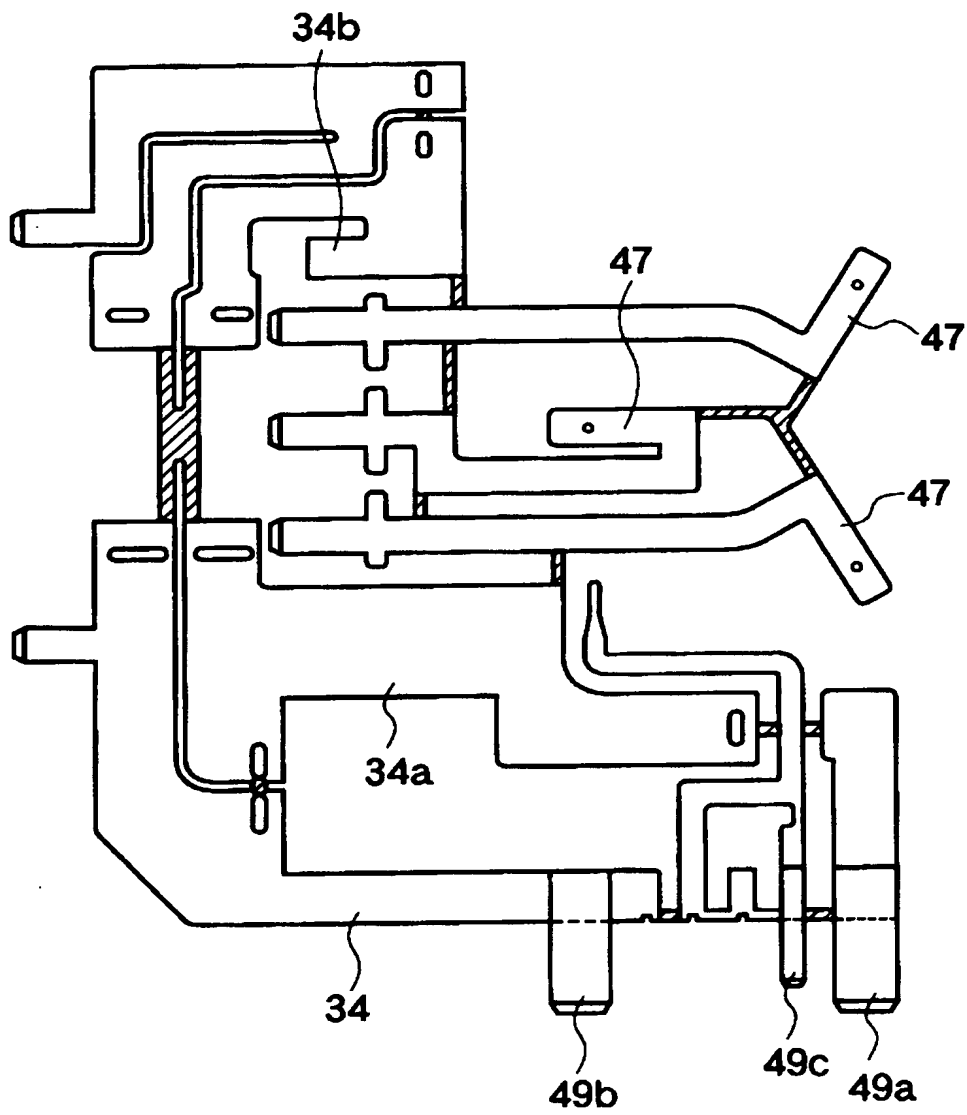
【図 3】



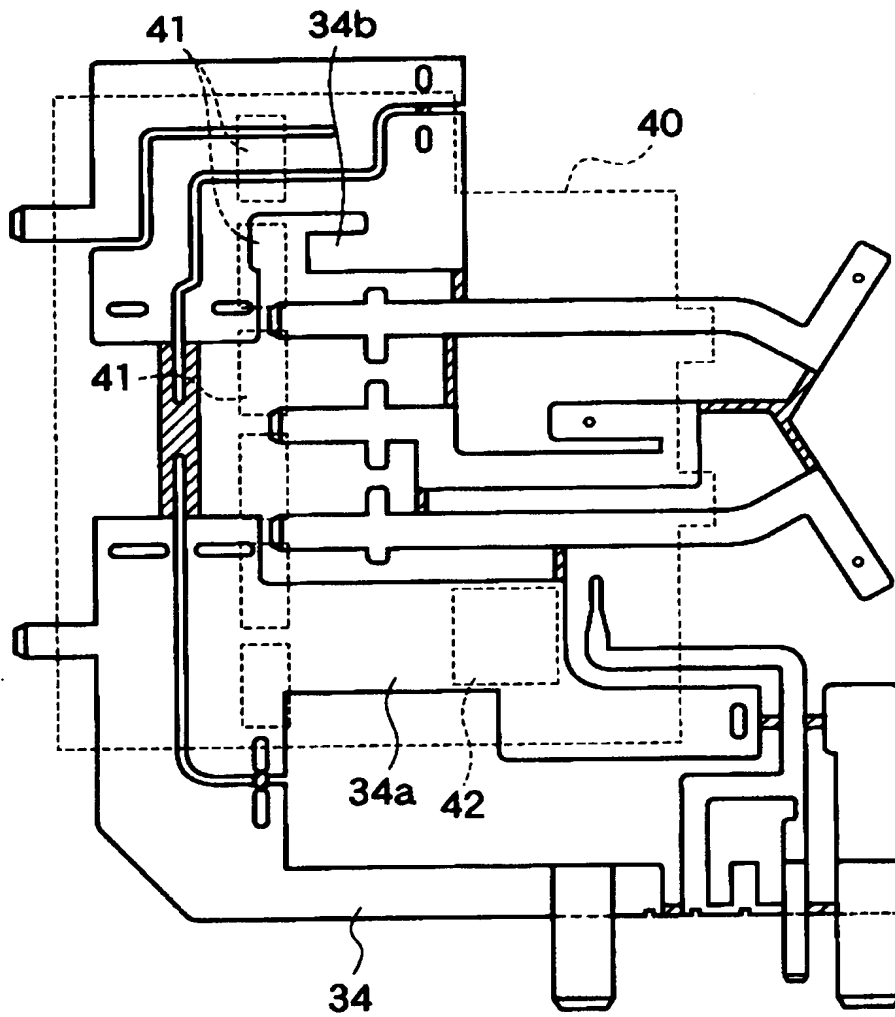
【図4】



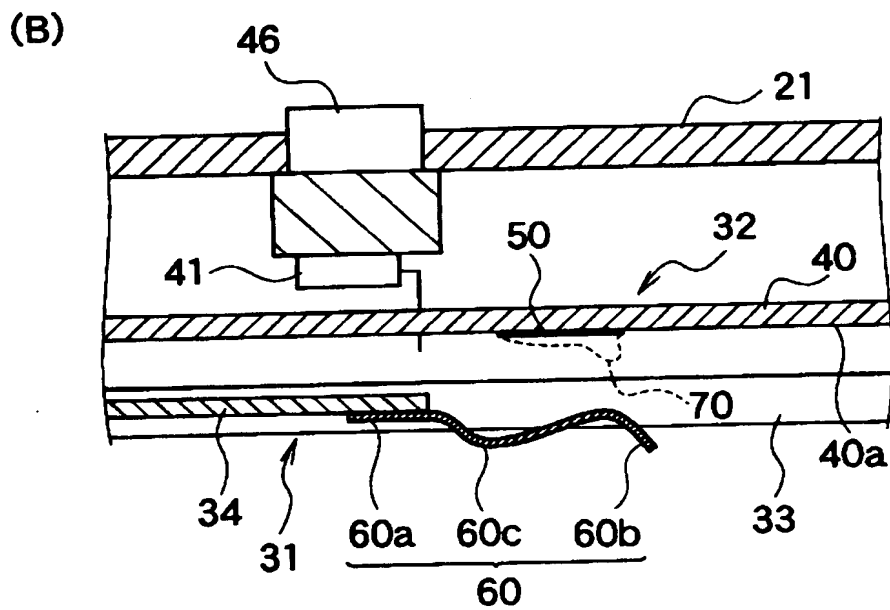
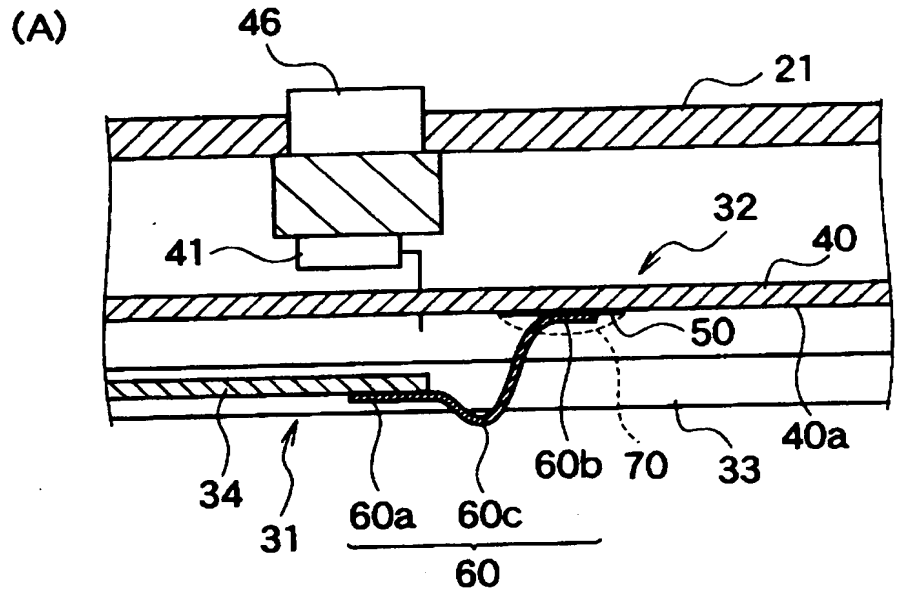
【図5】



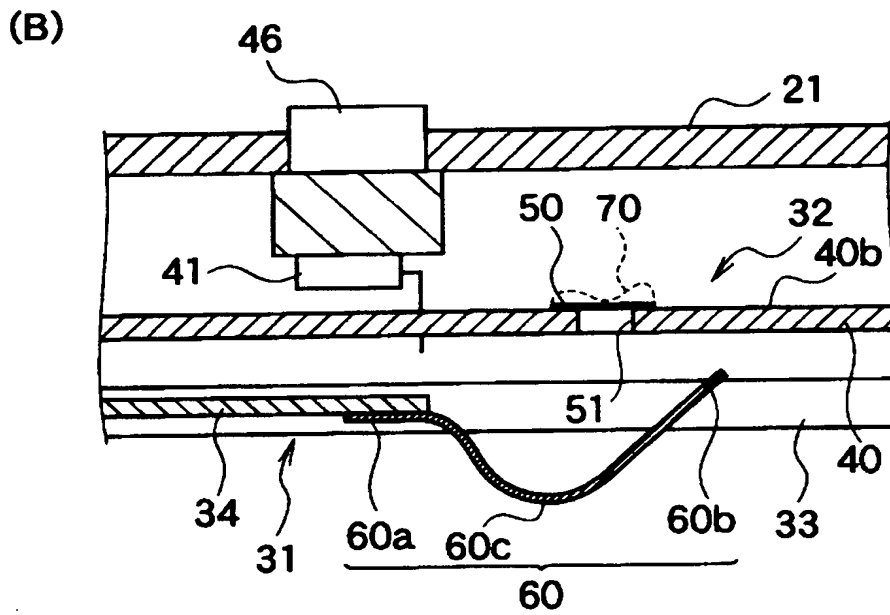
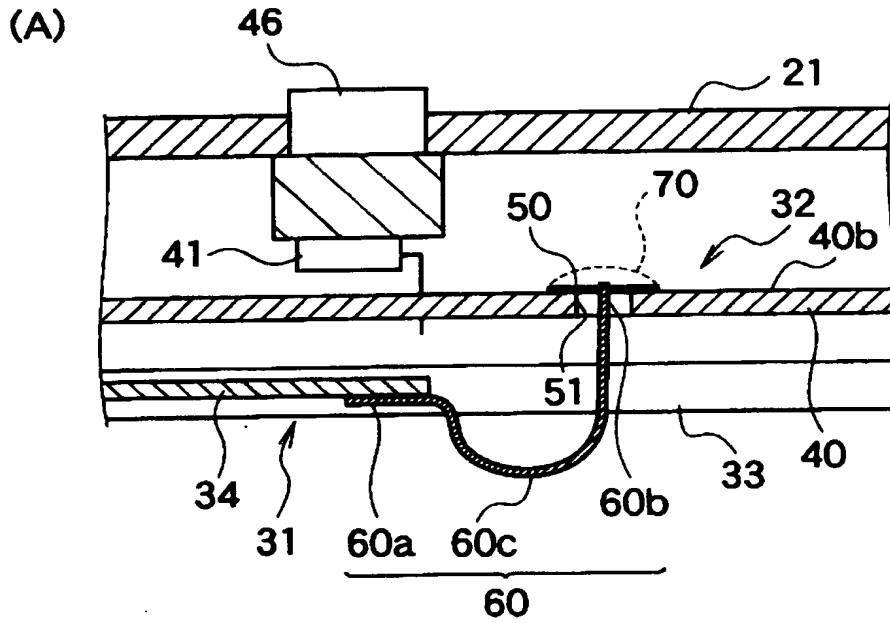
【図 6】



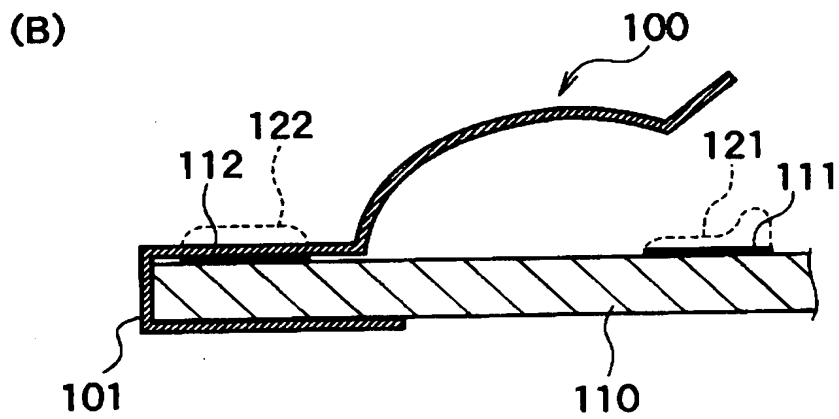
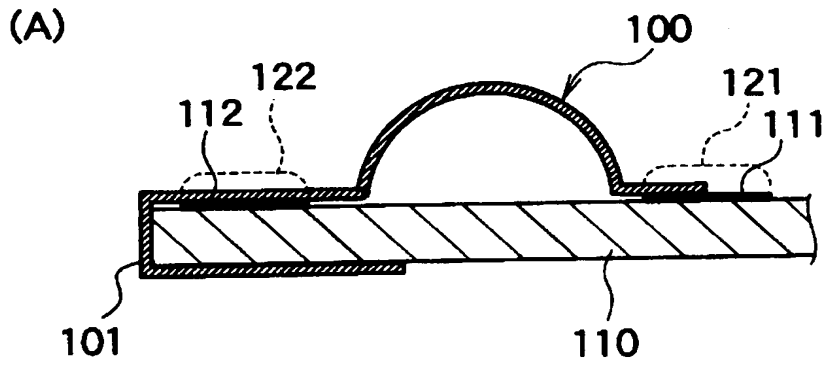
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヒューズ部材を適切に機能させて、信頼性の低下等を招くことなく電気部品の破損等を有効に防止することができるブラシレスモータを提供する。

【解決手段】 駆動制御回路をフィルタ回路を有する第 1 の回路部 3 1 と制御回路を有する第 2 の回路部 3 2 とに分け、第 1 の回路部 3 1 を配線用金属片 3 4 が組み付けられた絶縁部材（インナーケース 3 3）に形成すると共に、第 2 の回路部 3 2 をプリント配線基板 3 2 に形成する。そして、ヒューズ部材 6 0 を第 1 の回路部 3 1 の配線用金属片 3 4 と、第 2 の回路部 3 2 のプリント配線基板 4 0 上の配線パターン 5 0 との間に架設する。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004765]

1. 変更年月日 2000年 4月 5日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区南台5丁目24番15号
氏 名 カルソニックカンセイ株式会社